

DC-DC CONVERTER

Patent Number: JP2000308348
Publication date: 2000-11-02
Inventor(s): KUDO YASUNORI
Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000308348
Application Number: JP19990110828 19990419
Priority Number(s):
IPC Classification: H02M3/28
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a DC-DC converter which can quickly charge a battery by preventing overdischarge, regardless of the shape, performance, and type of the battery.
SOLUTION: A DC-DC converter discriminates the type or the state of a power supply battery 1 by means of a discriminating means 6 and properly uses a first boosting means 2, which connects the battery 1 to its primary winding and generates a voltage which is obtained by boosting the power supply voltage in its secondary winding, by controlling a switching means 4 by means of a control means 7 and a second boosting means 3 having an impedance higher than that of the first boosting means 2 has in its primary winding in accordance with the discriminated type or the state of the battery 1. Even when the battery 1 is one where it causes overdischarge when the battery is charged by using only the first boosting means 2, the converter uses the second boosting means 3 which suppresses current in an initial charging period in which the risk of causing overdischarge is high, and during charging, the boosting means 3 is switched to the first boosting means, based on the charged partial voltage of a capacitor 5 detected by means of a detecting means 8.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-308348

(P2000-308348A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 2 M 3/28

識別記号

F I

H 0 2 M 3/28

ターム(参考)

W 5 H 7 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-110828

(22) 出願日 平成11年4月19日 (1999.4.19)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 工藤 泰則

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

Fターム(参考) 5H730 AA00 AS18 BB23 BB55 BB82

DD02 DD28 EE07 FD03 FF09

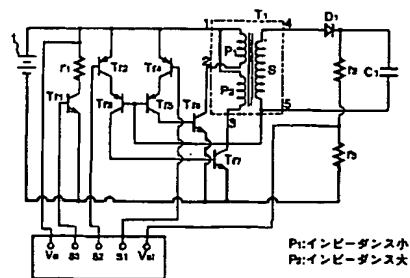
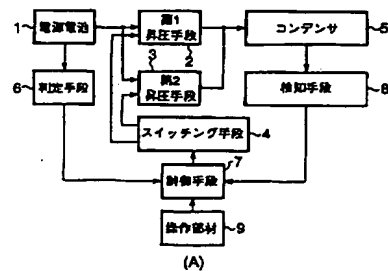
FG21

(54) 【発明の名称】 DC/DCコンバータ

(57) 【要約】

【課題】 使用できる電池の形状、電池の性能、電池の種類に関わらず、過放電を防止し且つ早く充電できるDC/DCコンバータを提供すること。

【解決手段】 判定手段6によって電源電池1の種類または状態を判定し、その判定した電源電池1の種類または状態に応じて制御手段7がスイッチング手段4を制御することで、1次巻線に電源電池1を接続し且つ2次巻線に電源電圧を昇圧した電圧を発生させる第1昇圧手段2と、上記第1昇圧手段2よりも1次巻線のインピーダンスが高い第2昇圧手段3とを使い分ける。また、第1昇圧手段2のみの充電では過放電になってしまう電源電池1でも、過放電となる危険の高い充電初期だけは電流を抑える第2昇圧手段3を用いて、検知手段8の検知したコンデンサ5の充電分圧に基づいて、充電途中で第1昇圧手段2に切替える。



(B)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1次巻線に電源電池を接続し且つ2次巻線に電源電圧を昇圧した電圧を発生させる第1昇圧手段と、

上記第1昇圧手段よりも1次巻線のインピーダンスが高い第2昇圧手段と、

上記第1昇圧手段と上記第2昇圧手段とを切換えて発振させるスイッチング手段と、

上記2次巻線に発生する誘起電圧を整流した電流により充電されるコンデンサと、

上記電源電池の種類または状態を判定する判定手段と、
上記判定手段の判定結果に基づいて上記スイッチング手段を制御する制御手段と、

を具備することを特徴とするDC-DCコンバータ。

【請求項2】 上記コンデンサの充電電圧を検知する検知手段をさらに具備し、

上記第2昇圧手段により昇圧しているときには、上記検知手段の検知結果に基づいて上記第2昇圧手段から上記第1昇圧手段に切換えることを特徴とする請求項1に記載のDC-DCコンバータ。

【請求項3】 上記判定手段は、上記電源電池の内部抵抗と電圧を判別することにより、上記電源電池の種類または状態を判定することを特徴とする請求項1または2に記載のDC-DCコンバータ。

【請求項4】 上記判定手段は、所定の電流を流したときの電源電池の電圧値に基づいて、上記電源電池の種類を判定することを特徴とする請求項1または2に記載のDC-DCコンバータ。

【請求項5】 1次巻線に電源電池を接続し且つ2次巻線に電源電圧を昇圧した電圧を発生させる第1昇圧手段と、

上記第1昇圧手段よりも1次巻線のインピーダンスが高い第2昇圧手段と、

上記第1昇圧手段と上記第2昇圧手段とを切換えて発振させるスイッチング手段と、

上記2次巻線に発生する誘起電圧を整流した電流により充電されるコンデンサと、

上記電源電池の種類に対応して操作する操作部材と、
上記操作部材の操作に応じて上記スイッチング手段を制御する制御手段と、

を具備することを特徴とするDC-DCコンバータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電源電池の電圧を昇圧するDC-DCコンバータに関する。

【0002】

【従来の技術】スイッチング回路と昇圧トランスとにより直流低電圧を昇圧してコンデンサを充電する昇圧型DC/DCコンバータが、例えば実開平2-39223号公報に開示されている。この公報によれば、DC/DC

2

コンバータにおいて、コンデンサ充電中に1C動作電圧以下になる電池電圧の低下の対策として、トランスの1次側のインピーダンスを充電初期には大きくすることで、電池からトランスの1次側に流れる電流を少なくするという技術が開示されている。

【0003】また、特開平7-123713号公報には、巻線の異なる複数の1次巻線を有する昇圧トランスと、それぞれの1次巻線に接続されたスイッチング回路とを用い、コンデンサの充電電圧に応じて通電する1次巻線を充電途中で切換えることにより、エネルギー変換効率を向上させたDC/DCコンバータが開示されている。

【0004】さらに、写真工業1985/10ミノルタAF・Teleでは、異なる種類の電池を使用して充電を行う技術が開示されている。この場合、電池の種類の判断は、電池接点によりメカニカルなスイッチで回路切換を行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電池を少なくとも2種類利用可能としたシステムにおいて、上記実開平2-39223号公報に開示されたDC/DCコンバータでは、電池の種類により充電中の電圧が異なるため、電池によっては充電初期でも1C最低動作電圧以下にならないのに関わらず、充電初期は1次巻線抵抗値が高い状態で充電することになるため、1次側の電流を小さくした分だけ余計に充電時間が延びてしまうといった問題点がある。

【0006】また、上記特開平7-123713号公報に開示されたDC/DCコンバータでは、ニッケル水素(Ni-MH)電池のように、アルカリ電池のように内部抵抗が高い電池でも充電時間を短くするように1次側巻線抵抗を低く設定しておいた場合に、電圧が基準以下になってしまうような(抵抗値の小さい)負荷を電池にかけると性能が著しく低下する(この状態を過放電と呼ぶ)電池を使用すると、そのようなNi-MH電池では過放電となってしまう。逆に、Ni-MH電池にあわせて1次巻線抵抗を高く設定しておく、アルカリ電池による充電時間は非常に長くなるといった問題がある。

【0007】また、上記写真工業1985/10ミノルタAF・Teleでは、使用する電池に電池形状の違いがなければならぬため、形状が同じで性質の異なる電池には対応できないといった問題がある。

【0008】本発明は、斯かる技術課題に鑑みてなされたものであり、使用できる電池の形状、電池の性能、電池の種類に関わらず、過放電を防止し且つ早く充電できるDC/DCコンバータを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係るDC/DCコンバータは、図1の(A)の概念図に基づいて記載すると、1次巻線に電源

電池1を接続し且つ2次巻線に電源電圧を昇圧した電圧を発生させる第1昇圧手段2と、上記第1昇圧手段2よりも1次巻線のインピーダンスが高い第2昇圧手段3と、上記第1昇圧手段2と上記第2昇圧手段3とを切換えて発振させるスイッチング手段4と、上記2次巻線に発生する誘起電圧を整流した電流により充電されるコンデンサ5と、上記電源電池1の種類または状態を判定する判定手段6と、上記判定手段6の判定結果に基づいて上記スイッチング手段4を制御する制御手段7とを備えている。

【0010】即ち、請求項1に係るDC/DCコンバータによれば、判定手段6によって電源電池1の種類または状態を判定し、その判定した電源電池1の種類または状態に応じて制御手段7がスイッチング手段4を制御することで、1次巻線のインピーダンスの異なる第1及び第2昇圧手段2, 3を使い分けるようにしているので、電源電池1が過放電や充電不良になることのないDC/DCコンバータを提供することができる。

【0011】また、請求項2に係るDC/DCコンバータは、請求項1に係るDC/DCコンバータにおいて、上記コンデンサ5の充電電圧を検知する検知手段8をさらに備え、上記第2昇圧手段3により昇圧しているときには、上記検知手段8の検知結果に基づいて上記第2昇圧手段3から上記第1昇圧手段2に切換えるようにしている。

【0012】即ち、請求項2に係るDC/DCコンバータによれば、第1昇圧手段2のみの充電では過放電となってしまう電源電池1でも、過放電となる危険の高い充電初期だけは電流を抑える第2昇圧手段3を用いて、検知手段8の検知したコンデンサ5の充電分圧に基づいて、充電途中で第1昇圧手段2に切換えることにより、不必要に電源電池1から取り出す電流を抑えることなく早い充電が可能となる。

【0013】また、請求項3に係るDC/DCコンバータは、請求項1または2に係るDC/DCコンバータにおいて、上記判定手段6を、上記電源電池1の内部抵抗と電圧を判別することにより、上記電源電池1の種類または状態を判定するようにしたものである。

【0014】即ち、請求項3に係るDC/DCコンバータによれば、電源電池1の種類または状態を、電源電池1の内部抵抗と電圧を判別することにより判定する構成としたので、簡単な構成で判定することが可能となる。

【0015】また、請求項4に係るDC/DCコンバータは、請求項1または2に係るDC/DCコンバータにおいて、上記判定手段6を、所定の電流を流したときの電源電池1の電圧値に基づいて、上記電源電池1の種類を判定するようにしたものである。

【0016】即ち、請求項4に係るDC/DCコンバータによれば、電源電池1の種類または状態を、所定の電流を流したときの電源電池1の電圧値に基づいて判定す

る構成としたので、トランジスタ等を用いた回路を用いずに判定でき、トランジスタによる電圧降下の影響を考慮する必要がなく、より高精度な判定ができる。

【0017】また、請求項5に係るDC/DCコンバータは、1次巻線に電源電池1を接続し且つ2次巻線に電源電圧を昇圧した電圧を発生させる第1昇圧手段2と、上記第1昇圧手段2よりも1次巻線のインピーダンスが高い第2昇圧手段3と、上記第1昇圧手段2と上記第2昇圧手段3とを切換えて発振させるスイッチング手段4と、上記2次巻線に発生する誘起電圧を整流した電流により充電されるコンデンサ5と、上記電源電池1の種類に対応して操作する操作部材9と、上記操作部材9の操作に応じて上記スイッチング手段4を制御する制御手段7とを備えている。

【0018】即ち、請求項5に係るDC/DCコンバータによれば、電源電池1の種類を操作部材9の操作に応じて判定するようにしているので、複雑な回路を必要としない。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0020】[第1の実施の形態] 図1の(B)は、本発明の第1の実施の形態に係るDC/DCコンバータの適用されたカメラのストロボ回路を示している。

【0021】即ち、電源電池1には、抵抗 r_1 とNPNトランジスタ T_r との直列回路が並列に接続され、その電源電池1と抵抗 r_1 との接続点が電源電圧Eと電圧を測定するためのCPU10の入力端子V_iに接続されている。この直列回路とCPU10とにより、上記判定手段6が構成される。なお、CPU10は、上記制御手段7としても機能するものである。

【0022】また、電源電池1には、上記第1昇圧手段2及び第2昇圧手段3としてのトランス T_1 が接続されている。即ち、第1昇圧手段2は、低インピーダンスの1次巻線 P_1 と2次巻線 S とからなり、この1次巻線 P_1 はNPNトランジスタ T_r との直列回路として上記電源電池Eに並列に接続される。トランジスタ T_r 側にはトランス T_1 の2番端子が接続されている。一方、第2昇圧手段3は、高インピーダンスの1次巻線 P_2 と上記第1昇圧手段2と共用の2次巻線 S とからなる。そして、1次巻線 P_2 はNPNトランジスタ T_r との直列回路として電源電池Eに並列に接続される。トランジスタ T_r 側にはトランス T_1 の3番端子が接続されている。なお、本実施の形態では2次巻線を共用としたが、それぞれ別個に設けても良いことは勿論である。

【0023】また、このような第1昇圧手段2と第2昇圧手段3を切換えて発振させるための上記スイッチング手段4として、PNPトランジスタ T_{r2} 及びPNPトランジスタ T_{r3} と上記トランジスタ T_r とが接続された回路と、PNPトランジスタ T_r 及びPNPトラ

ンジスタTr。と上記トランジスタTr。とを接続した回路を備える。

【0024】なお、上記トランジスタTr₁、Tr₂及びTr₄は、ストロボの作動を制御するCPU10の出力端子s₁、s₂、s₃にそれぞれ接続される。そして、上記昇圧手段2、3の2次巻線Sには、この2次巻線Sに発生する誘起電圧を整流するダイオードD₁により充電される上記コンデンサ5としてのメインコンデンサC₁が接続されている。また、このメインコンデンサC₁の充電電圧を検知する上記検知手段8として、このメインコンデンサC₁の陽極側と抵抗r₂及び抵抗r₃とを電源電圧GNDに直列に接続し、上記抵抗r₂と抵抗r₃との接続点を電圧測定用のCPU10の入力端子V₁に接続している。

【0025】以上のように構成された上記ストロボ回路において、まず、昇圧手段2、3とスイッチング手段4による充電の動作を説明する。

【0026】ここで、充電前のCPU10の出力端子s₁、s₂は“High”にする。これにより、トランスT₁の1次巻線P₁、P₂の2次巻線Sに対する鎖交磁束により、2次巻線Sには高電圧が誘起される。これに第1昇圧手段2で充電を行うには、出力端子s₂を“Low”(GND)にする。すると、トランジスタTr₄のエミッターコレクタ間→トランジスタTr₃のエミッターコレクタ間→トランジスタTr₃のベース→エミッター間に電流が流れることにより、トランスT₁の1次巻線P₁、(1番-2番端子間)→トランジスタTr₄のコレクターエミッター間に電流が流れ、結果として、トランスT₁によって充電電流はダイオードD₁を通りメインコンデンサC₁に流れて、そこに電荷が蓄積される。

【0027】この充電電流がトランジスタTr₃のベースに帰還されるようになっているため、該トランジスタTr₃のベース電流が増加する。そして、このトランジスタTr₃のベース電流の増加にしたがって当該トランジスタTr₃のコレクタ電流が増加し、よって、トランジスタTr₃のベース電流が増加し、これにより当該トランジスタTr₃のコレクタ電流が増加し、そして、メインコンデンサC₁への充電電流の増加とつながり、この正帰還作用によってトランジスタTr₃は飽和状態となる。すると、トランスT₁の1次側の電流変化が無くなるために、2次側の磁束変化も無くなる。よって、トランスT₁の2次側には、ダイオードD₁を逆バイアスする方向のエネルギーが発生し、トランジスタTr₃を逆バイアスすることにより、トランジスタTr₃のコレクタ電流が止まり、トランジスタTr₃もオフする。ここで、2次巻線Sには振動が起こり、トランジスタTr₃が再びオンとなり、上記初期状態に戻り、次のサイクルの動作を開始する。このような発振動作を行って、メインコンデンサC₁の充電を行う。

【0028】また、第2昇圧手段3での充電動作は、C

PU10の出力端子s₁を“Low”、出力端子s₂を“High”にすると、トランジスタTr₂のエミッターコレクタ間→トランジスタTr₃のエミッターコレクタ間→トランジスタTr₃のベース→エミッター間に電流が流れることにより、トランスT₁の1次巻線P₂、(1番-3番端子間)→トランジスタTr₃のコレクターエミッター間に電流が流れ、トランスT₁によって充電電流はダイオードD₁を通りメインコンデンサC₁に流れて、そこに電荷が蓄積される。

【0029】この充電電流がトランジスタTr₃のベースに帰還されるようになっているため、該トランジスタTr₃のベース電流が増加する。そして、このトランジスタTr₃のベース電流の増加にしたがって当該トランジスタTr₃のコレクタ電流が増加し、よって、トランジスタTr₃のベース電流が増加し、これにより当該トランジスタTr₃のコレクタ電流が増加し、そして、メインコンデンサC₁への充電電流の増加とつながり、この正帰還作用によってトランジスタTr₃は飽和状態となる。するとトランスT₁の1次側の電流変化が無くなるために2次側の磁束変化も無くなる。よって、トランスT₁の2次側にはダイオードD₁を逆バイアスする方向のエネルギーが発生し、トランジスタTr₃を逆バイアスすることにより、トランジスタTr₃のコレクタ電流が止まり、トランジスタTr₃もオフする。ここで2次巻線Sには振動が起こり、トランジスタTr₃が再びオンとなり、上記初期状態に戻り、次のサイクルの動作を開始する。このような発振動作を行って、メインコンデンサC₁の充電を行う。

【0030】次に、上記判定手段6及び制御手段7としてのCPU10の動作について説明する。図2の(A)の破線内は、電源電池1の等価回路を示している。ここで、電池内部抵抗をrとする。

【0031】CPU10は、図3に示すように、まず、電源電池1の開放電圧Eを測定する(ステップST1)。即ち、図2の(A)の回路において、出力端子s₃を“Low”として、トランジスタTr₄をオフ状態とする。そして、このトランジスタTr₄がオフ状態のとき、電池内部抵抗r₁と抵抗r₁の間の電圧V₁を端子V₁により測定することにより、電源電池1の開放電圧Eは、

$$E = V_{11}$$

として測定される。

【0032】次に、CPU10は、電池内部抵抗r₁を測定する(ステップST2)。即ち、出力端子s₃を“High”として、トランジスタTr₄をオン状態とする。そして、このトランジスタTr₄がオン状態のとき電池内部抵抗r₁と抵抗r₁の間の電圧V₁₀を端子V₁₀により測定すると、

$$V_{10} = I_{r1} + V_{11}$$

なので(但し、V₁₀はトランジスタTr₄による電圧

降下(トランジスタの特性値))、回路電流 I は、

$$I = (V_{cc} - V_{ce}) / r_i$$
 となる。よって、電池内部抵抗 r_o は、その内部抵抗 r_i の両端子間の電位差と回路電流 I とから、

$$I r_o = I r_i + V_{ce}$$
 なので、

$$r_o = (E - V_{cc}) / I$$

$$= (V_{ce} - V_{cc}) / I$$

$$= (V_{ce} - V_{cc}) \times r_i / (V_{cc} - V_{ce})$$
 で、求まる。

【0033】ここで、開放電圧 E と電池内部抵抗 r_o との関係は、電源電池1の種類により異なるため、それら開放電圧 E と電池内部抵抗 r_o のパラメータが分かれば、電源電池1の種類を判断することができる。例えば、Ni-MH単4電池とアルカリ単4電池とでは、形状は同じであるが、抵抗値が低ければNi-MH電池、高ければアルカリ電池、と判断できる。

【0034】而して、CPU10は、上記測定した開放電圧 E と電池内部抵抗 r_o とにより電池の種類を判定し(ステップST3)、1次巻線がインピーダンスの低い第1昇圧手段2であっても過放電が起きない電源電池1であるならば(ステップST4)、CPU10は、スイッチング手段4に対する出力端子 s_1 を“High”且つ出力端子 s_2 を“Low”とすることにより、第1昇圧手段2で充電を行うよう切替える(ステップST5)。

【0035】また、第1昇圧手段2では過放電になってしまう電源電池1であると判定した場合には、CPU10は、スイッチング手段4に対する出力端子 s_1 を“Low”且つ出力端子 s_2 を“High”とすることにより、第2昇圧手段3で充電を行うよう切替える(ステップST6)。

【0036】このように、電源電池1の種類により第1昇圧手段2と第2昇圧手段3とを使い分ければ、過放電が問題になる電源電池を使用するときは1次巻線インピーダンスの高いトランスを用いて電源電池から取り出す電流を抑えることにより過放電を防止する。逆に、過放電が問題にならず電流が取り出しにくい電源電池の場合には1次巻線インピーダンスの低いトランスを使って電流を取り出し易くできる。即ち、過放電状態にならず且つ内部抵抗が高い電池でも早く充電できるようになる。

【0037】ところで、第1昇圧手段2による充電では過放電が起るような電源電池1を使用している場合に第2昇圧手段3で充電を行っているときに、その充電中は、一時的な電池電圧降下や内部抵抗の増加、メインコンデンサ C_1 に一定量の電荷が蓄積されること等により、電源電池1から流出する電流量は減少していく。よって、図2の(B)に示すように、充電途中で第2昇圧手段3から1次巻線のインピーダンスが低い第1昇圧手段2に切替えることもできる。

【0038】切換えポイントを決定する手段として、本実施の形態では、CPU10は、検出手段8によりメインコンデンサ C_1 の充電電圧を測定する(ステップST7)。即ち、検出手段8は、メインコンデンサ C_1 の陽極と抵抗 r_2 及び抵抗 r_3 を電源電池1のGND端子に直列接続し、抵抗 r_2 と抵抗 r_3 の接続点とCPU10の入力端子 V_i とを接続してなり、メインコンデンサ C_1 の高電圧を抵抗 r_2 、 r_3 で分圧することにより V_i 端子にかかる電圧をCPU10で測定できるレベルにしている。この検出手段8により、過放電が起る電源電池による充電時、充電途中でメインコンデンサ C_1 電圧が閾値以上になった時(ステップST8)、上記ステップST5に進んで、第1昇圧手段2に切替える。

【0039】このように、第1昇圧手段2のみの充電では過放電となってしまう電源電池でも、過放電となる危険の高い充電初期だけは電流を抑える第2昇圧手段3を用いて、充電途中で第1昇圧手段2に切替えることにより、不必要に電源電池1から取り出す電流を抑えることなく早い充電が可能である。

【0040】[第2の実施の形態]次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0041】即ち、電源電池1の種類判定法として、上記第1の実施の形態における構成に、さらに周囲温度測定回路を付加し、周囲温度測定結果も加えて電源電池1の種類を判断することにより、周囲温度の変化に依存せず電池種類判定をさせることが可能となる。

【0042】[第3の実施の形態]次に、本発明の第3の実施の形態を説明する。

【0043】即ち、電源電池1の種類判定法として、図2の(C)に示すような回路構成で、CPU10は、定電流 I を出力端子 s_4 により制御して取り出して、その時の電池電圧値 V を測定することにより、電池内部抵抗 r_o は、

$$r_o = (E - V) / I$$

で求めることができる。

【0044】この回路では、 V_{cc} の影響を考慮する必要がなく、より高精度な判定ができる。図2の(D)に、電源電池の判定の仕方の一例を示す。この方法によれば、電源電池の種類だけでなく、電源電池の状態判定も可能であり、電源電池の種類または状態によって、最適な充電制御を行うことができるようになる。

【0045】[第4の実施の形態]次に、本発明の第4の実施の形態を説明する。

【0046】即ち、本実施の形態においては、上記第1乃至第3の実施の形態におけるような判定手段6の代わりに、上記操作部材9として操作スイッチを設け、ユーザが使用する電源電池1の種類に対応して操作スイッチを操作することにより、その操作スイッチをCPU10が検知して昇圧手段2、3を切替える。

【0047】このような構成によれば、複雑な回路が必

要でないというメリットがある。

【0048】以上実施の形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可能である。ここで、本発明の要旨をまとめると以下のようになる。

【0049】(1) 1次巻線に電源電池を接続し且つ2次巻線に電源電圧を昇圧した電圧を発生させる第1昇圧手段と、上記第1昇圧手段よりも1次巻線のインピーダンスが高い第2昇圧手段と、上記第1昇圧手段と上記第2昇圧手段とを切換えて発振させるスイッチング手段と、上記2次巻線に発生する誘起電圧を整流した電流により充電されるコンデンサと、上記電源電池の種類を判定する判定手段と、上記判定手段の判定結果に基づいて上記スイッチング手段を制御する制御手段と、を具備することを特徴とするDC-DCコンバータ。

【0050】即ち、この(1)に係るDC/DCコンバータによれば、判定手段6によって電源電池1の種類を判定し、その判定した電源電池1の種類に応じて制御手段7がスイッチング手段4を制御することで、1次巻線のインピーダンスの異なる第1及び第2昇圧手段2、3を使い分けようとしているので、電源電池1が過放電や充電不良になることのないDC/DCコンバータを提供することができる。

【0051】(2) 周囲の温度を測定する周囲温度測定手段をさらに具備し、上記判定手段は、上記周囲温度測定手段の測定結果を加味して上記電源電池の種類を判定することを特徴とする付記(1)に記載のDC-DCコンバータ。

【0052】この(2)に係るDC/DCコンバータによれば、上記(1)に係るDC/DCコンバータにおいて、さらに周囲温度測定手段を付加し、周囲温度測定結果も加えて電源電池1の種類を判断することにより、周囲温度の変化に依存せず電池種類判定をさせることが可能となる。

【0053】(3) 上記電池の種類判定方法として、電池に抵抗値が既知である抵抗に負荷をかけて、その時の抵抗値両端の電圧から電池の種類を判定することの特徴とする(1)に記載のDC/DCコンバータ。

【0054】この(3)に係るDC/DCコンバータによれば、上記(1)に係るDC/DCコンバータにおいて、上記電池の種類判定法として、電源電池1に既知の

抵抗値の負荷をかけて、その時の抵抗値両端の電圧から計算により電源電池1の内部抵抗値を求め、その内部抵抗値から電源電池1の種類を判定するようにしているのので、簡単な構成で判定することが可能となる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電池の電気的特性から電池の種類または状態を判断し、電池の種類に応じて1次巻線のインピーダンスの異なる昇圧トランスを使い分けることにより、電池が過放電や充電不良になることのないDC/DCコンバータを提供することができる。

【0056】さらに、本発明によれば、充電中に巻線切換えするかどうかを電池の種類に応じて制御することにより、早く充電できるDC/DCコンバータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明のDC/DCコンバータの概念を説明するためのブロック図であり、(B)は本発明の第1の実施の形態に係るDC/DCコンバータの回路構成図である。

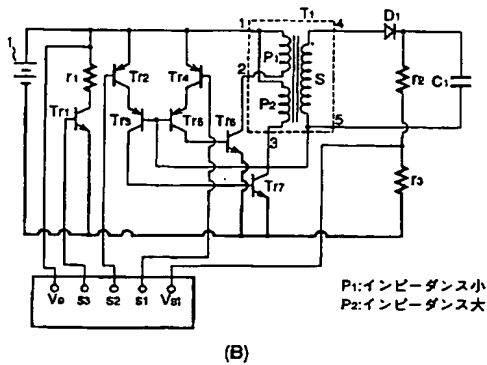
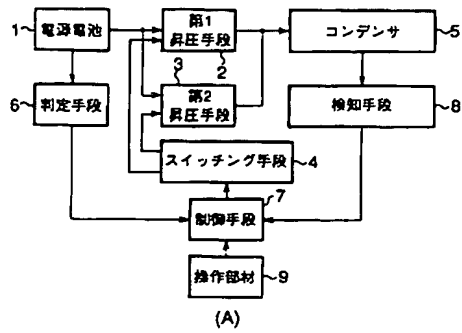
【図2】(A)は電源電池の種類判定のための回路部分を抜き出して示す図、(B)は充電途中での昇圧手段の切換えを説明するための充電時間と電流の関係を示す図、(C)は本発明の第3の実施の形態に係るDC/DCコンバータにおける電源電池の種類判定のための回路部分を抜き出して示す図であり、(D)は第3の実施の形態における電源電池の判定の仕方の一例を示す図である。

【図3】図1の(B)中のCPUの第1の実施の形態における動作を説明するためのフローチャートを示す図である。

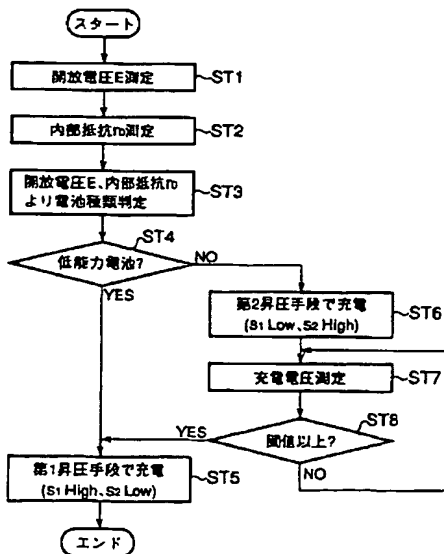
【符号の説明】

- 1 電源電池
- 2 第1昇圧手段
- 3 第2昇圧手段
- 4 スwitching手段
- 5 コンデンサ
- 6 判定手段
- 7 制御手段
- 8 検出手段
- 9 操作部材

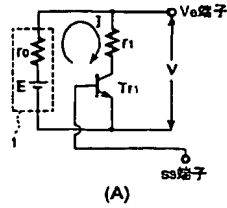
【図1】



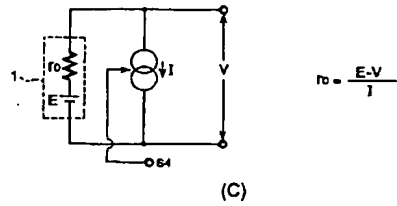
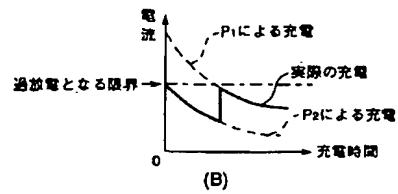
【図3】



【図2】



| r_0 | 0.3Ω未満 | 0.3Ω以上 |
|-------|---------|---------|
| E | 2.5V未満 | 2.5V以上 |
| | Ni-MH新品 | Ni-MH劣化 |
| | アルカリ新品 | アルカリ消耗 |



$$r_0 = \frac{E-V}{I}$$